

REC'D 27 JUL 2004
WIPO PCT

Ufficio G2

BEST AVAILABLE COPY

-AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione **TECNOS S.P.A.**
 Residenza **Nerviano (MI)** codice **047089201**
 2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome **Coloberti Luigi** cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza **ING. LUIGI COLOBERTI**
 via **E. De Amicis** n. **25** città **Milano** cap **20123** (prov) **MI**

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario **Vedi sopra**

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez./cl./sci) **B29C** gruppo/sottogruppo _____/_____/_____

METODO ED APPARECCHIATURA PER LA TERMOFORMATURA DI CORPI IN MATERIALE PLASTICO

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA ____/____/____

N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) **CASTIGLIONI Maurizio** 3) **D'ADDA Luciano**
 2) **CRIVELLI Maurizio** 4) **MARIANI Davide**

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R
1) _____	_____	_____	____/____/____	_____
2) _____	_____	_____	____/____/____	_____

SCIOGLIMENTO RISERVE	
Data	N° Protocollo
____/____/____	_____
____/____/____	_____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.	PROV	n. pag.	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
Doc. 1) 1	PROV	28	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
Doc. 2) 1	PROV	07	lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
Doc. 3) 1	RIS		designazione inventore
Doc. 4) 0	RIS		documenti di priorità con traduzione in italiano
Doc. 5) 0	RIS		autorizzazione o atto di cessione
Doc. 6) 0	RIS		nominativo completo del richiedente
Doc. 7) 0			

SCIOGLIMENTO RISERVE	
Data	N° Protocollo
____/____/____	_____
____/____/____	_____
____/____/____	_____
____/____/____	_____

8) attestati di versamento, totale Euro **Ducentonovantuno/80** obbligatorio

COMPILATO IL **24/07/2003** FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) **IL MANDATARIO**

CONTINUA SI/NO **NO** **ING. LUIGI COLOBERTI**

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO **SI**

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI **MILANO** **MILANO** codica **115**

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA **MI2003A 001520** Reg. A.

L'anno **DUEMILATRE**, il giorno **VENTIQUATTRO**, del mese di **LUGLIO**

Il(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, composta di n. **00** fogli aggluntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

1. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE _____

IL DEPOSITANTE **Naura Nonella**



L'UFFICIALE ROGANTE
R. SCOGLIO

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA **MI2003A 001520**

REG. A

DATA DI DEPOSITO **24/07/2003**

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

B. TITOLO

**METODO ED APPARECCHIATURA PER LA TERMOFORMATURA DI CORPI IN
MATERIALE PLASTICO**

L. RIASSUNTO

Un metodo ed un'apparecchiatura per termoformare corpi in materiale plastico mediante uno stampo. Una lastra di materiale plastico termoformabile viene riscaldata ad una temperatura di plasticizzazione, sostenendola lungo i bordi periferici. La lastra riscaldata viene quindi pre-sagomata in modo corrispondente all'impronta dello stampo per creare un arricchimento di materiale, eseguendo spostamenti relativi d'avvicinamento e/o di sollevamento e/o di rotazione dei suoi bordi periferici, mantenendo la lastra in una condizione sospesa. La lastra pre-sagomata viene quindi avvicinata allo stampo e termoformata facendola aderire all'impronta dello stampo, causando stiramenti controllati.



M. DISEGNO

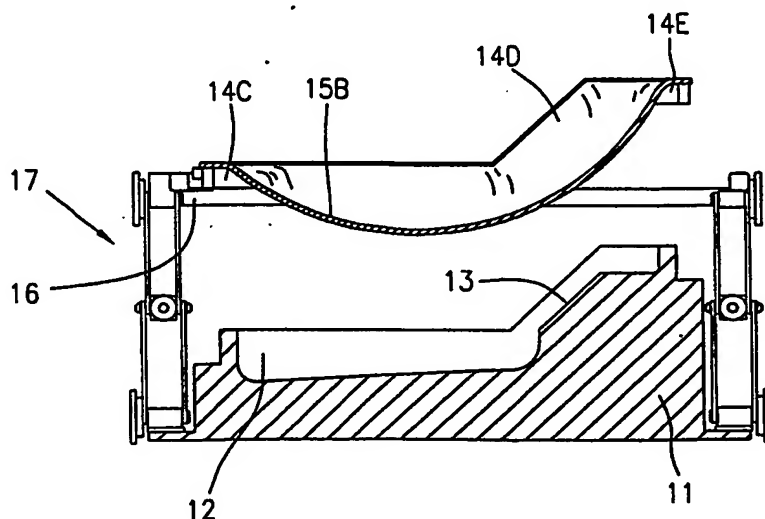


Fig. 12

DESCRIZIONE PER BREVETTO DI INVENZIONE

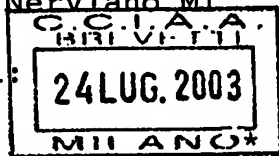
Avente titolo: METODO ED APPARECCHIATURA PER LA
TERMOFORMATURA DI CORPI IN MATERIALE PLASTICO

A nome della ditta:

TECNOS S.P.A.

Con sede in: Nerviano MI

Depositata il:



Al n° 2003A001520

SFONDO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce alla produzione di corpi in materiale plastico termoformato, in particolare è diretta ad un metodo e ad un'apparecchiatura per termoformare corpi di qualsiasi forma e dimensione, a partire da una lastra di materiale plastico termoformabile che viene opportunamente sostenuta e riscaldata ad una temperatura di plasticizzazione, quindi sagomata facendola aderire alla cavità o all'impronta di uno stampo mediante il vuoto.

La termoformatura è una tecnologia generalmente nota ed ampiamente usata in molteplici settori di applicazione; apparecchiature o sistemi di termoformatura sono descritti ad esempio in EP 0 813 950 ed EP 0 997 258.

In termini generali, la termoformatura convenzionale prevede di collocare una lastra di materiale pla-

stico su un'idonea struttura di supporto dotata di mezzi atti a bloccare la lastra in una posizione sovrastante o sottostante uno stampo; la lastra di materiale viene riscaldata fino ad un'idonea temperatura di plasticizzazione, mantenendola in una condizione sostanzialmente piana, ovvero sostenendola pneumaticamente per controllare la formazione di una sacca e per evitare indesiderabili stiramenti.

Inoltre, nel caso in cui si utilizzino stampi con cavità molto profonde o con impronte molto accentuate, durante la fase di formatura sottovuoto della lastra si possono formare stiramenti eccessivi ed incontrollati in determinati punti dello stampo, tali da indebolire il pezzo stampato, rendendolo inidoneo al suo impiego.

Pertanto, con la tecnologia di termoformatura convenzionale è necessario ricorrere ad accorgimenti particolari che rendono il processo produttivo e la stessa apparecchiatura estremamente complessi, con conseguenti effetti negativi in termini di maggior tempo di processo e di maggiori costi di produzione.

In particolare, al fine di evitare che il pezzo stampato possa presentare zone eccessivamente stirate ed indebolite, aventi spessori ridotti e non conformi a determinate normative, l'accorgimento comunemente usato consiste nell'usare lastre di materiale di spessore

maggiorato in modo che quest'ultimo, a causa degli inevitabili stiramenti, non scenda al di sotto di valori ritenuti pericolosi.

Tuttavia, l'uso di lastre di materiale di maggior spessore comporta un maggior consumo di materiale e conseguentemente maggiori costi per il prodotto finito.

Altra causa di spreco di materiale, insita nella normale tecnologia di termoformatura, consiste nell'eccessivo sfrido che si produce per ogni singolo pezzo stampato, a causa della necessità di usare lastre di materiale di dimensioni notevolmente superiori a quelle dello stampo, per supportare e bloccare la lastra ad una finestra di un cassone di contenimento dello stampo.

Il problema degli sfridi e dell'eccessivo consumo di materiale, con i metodi di termoformatura convenzionali, risulta maggiormente sentito nel caso in cui si utilizzano materiali stratificati particolarmente costosi.

Pertanto, con i normali metodi e le usuali apparecchiature di termoformatura, per ovviare ai problemi connessi alla riduzione degli spessori causata dallo stiramento del materiale, è necessario partire da lastre di materiale di spessore elevato, ovvero aventi dimensioni notevolmente maggiori di quelle teoricamente

necessarie per produrre il pezzo stampato; inoltre, il controllo degli stiramenti e degli spessori del materiale nel pezzo stampato, risultano estremamente difficili nel caso di pezzi aventi una forma geometricamente complessa o particolare.

SCOPI DELL'INVENZIONE

Scopo principale della presente invenzione è di fornire un metodo di termoformatura mediante il quale è possibile semplificare il processo produttivo, consentendo nello stesso tempo di ridurre i consumi e gli sprechi di materiale.

Un ulteriore scopo ancora della presente invenzione è di fornire un metodo ed un'apparecchiatura per la termoformatura in stampo di corpi in materiale plastico, idonei a conseguire i vantaggi precedentemente riferiti, che fanno uso di un sistema di supporto della lastra integrato nello stampo stesso, mediante il quale si rende possibile pre-sagomare la lastra per disporre di una maggiore ricchezza di materiale durante la successiva fase di termoformatura, consentendo nello stesso tempo un adeguato controllo degli spessori e del grado di stiramento.

Questi ed ulteriori scopi e vantaggi della presente invenzione si conseguono mediante un metodo di termoformatura secondo la rivendicazione 1, rispettivamente

te mediante un'apparecchiatura di termoformatura secondo la rivendicazione 8.

In particolare, secondo un primo aspetto della presente invenzione si è fornito un metodo per la produzione di corpi termoformati in uno stampo, secondo cui una lastra di materiale plastico termoformabile viene riscaldata ad una temperatura di plasticizzazione, facendola successivamente aderire ad un'impronta dello stampo, comprendente le fasi di:

- riscaldare la lastra di materiale ad una temperatura di plasticizzazione, mantenendola in condizione sospesa e trattenuta lungo i bordi periferici;

- causare un arricchimento di materiale pre-sagomando la lastra riscaldata di materiale, conformandola almeno parzialmente all'impronta dello stampo in modo da formare un arricchimento di materiale in posizioni prefissate, mediante spostamenti relativi di almeno parte dei bordi periferici della lastra;

- avvicinare la lastra riscaldata e pre-sagomata in una condizione allineata allo stampo, e termoformare detta lastra pre-sagomata facendola aderire alla superficie dell'impronta dello stampo.

In questo modo è possibile ottenere stiramenti controllati e differenziati della lastra, in differenti punti dello stampo, anche con stampi di configurazione



complessa, riducendo al minimo lo spessore della lastra ed il consumo di materiale.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, si è fornita un'apparecchiatura per la termoformatura di corpi in materiale plastico, mediante il metodo sopra riferito, secondo cui si utilizza uno stampo di termoformatura ed uno speciale telaio a geometria variabile di presa e di supporto della lastra di materiale, sotto forma di un'unità di stampaggio integrata tale da conseguire i vantaggi precedentemente riferiti.

In particolare, l'apparecchiatura comprende:

- uno stampo di termoformatura avente un'impronta corrispondente alla forma del corpo da termoformare;

- un telaio mobile di sostegno della lastra, che si estende perifericamente allo stampo, e mezzi di presa dei bordi periferici della lastra, lungo almeno parte dei lati del telaio;

- l'apparecchiatura comprendendo altresì mezzi di supporto del telaio di presa, detti mezzi di supporto essendo disposti e conformati per muovere il telaio di presa tra una posizione sollevata ed una posizione abbassata rispetto allo stampo;

- ed in cui il telaio di presa della lastra presenta una forma geometricamente variabile comprendente almeno una prima ed una seconda parte di telaio, mobili

relativamente tra loro; e

mezzi di comando operativamente collegati a dette parti mobili del telaio, per variarne selettivamente forma e dimensioni geometriche in modo conforme all'impronta ed alla forma dello stampo.

Altri aspetti del metodo e dell'apparecchiatura secondo l'invenzione sono definiti dalle rivendicazioni dipendenti.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Queste ed ulteriori caratteristiche e vantaggi del metodo e dell'apparecchiatura e di alcune loro forme di realizzazione preferenziali, risulteranno maggiormente dai disegni allegati, in cui:

Fig. 1 è una vista in pianta di una prima forma di realizzazione dell'apparecchiatura, che utilizza uno stampo di conformazione sostanzialmente piana;

Fig. 2 è una vista laterale dell'apparecchiatura secondo la linea 2-2 di Fig. 1;

Fig. 3 è una sezione secondo la linea 3-3 di Fig. 1, atta a mostrare la fase di riscaldamento;

Fig. 4 è una vista simile a quella di Fig. 3, atta a mostrare la formazione di una sacca, al termine della fase di riscaldamento;

Fig. 5 è una vista simile a quella delle figure precedenti, atta a mostrare la fase di pre-sagomatura e

di arricchimento della sacca;

Fig. 6 mostra nuovamente una vista simile a quella delle figure precedenti, durante la fase di termoformatura in uno stampo;

Fig. 7 mostra una vista in pianta di una seconda forma di realizzazione dell'apparecchiatura, che fa uso di uno stampo di forma sostanzialmente tridimensionale;

Fig. 8 è una vista ingrandita di una parte del telaio di presa della lastra di materiale di Fig. 7;

Fig. 9 è una sezione trasversale secondo la linea 9-9 di Fig. 8;

Fig. 10 è una sezione trasversale secondo la linea 10-10 di Fig. 7, durante la fase di riscaldamento;

Fig. 11 è una vista simile a quella di Fig. 10 durante la fase di formazione della sacca;

Fig. 12 è una sezione simile a quelle delle figure precedenti durante la fase di pre-sagomatura e arricchimento della sacca;

Fig. 13 è nuovamente una sezione simile alle figure precedenti durante la fase di termoformatura in uno stampo;

Fig. 14 è un particolare ingrandito del lato destro dello stampo di Fig. 13.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Con riferimento alle figure da 1 a 6 descriveremo

una prima forma di realizzazione dell'apparecchiatura, nonché le caratteristiche e le fasi principali del metodo di termoformatura secondo la presente invenzione.

Nell'esempio mostrato, l'apparecchiatura complessivamente indicata con 10, comprende uno stampo 11 di forma sostanzialmente piana, avente un'impronta 12 costituita da una cavità profonda, che si unisce ad un bordo 11' dello stampo 11 mediante una superficie inclinata 13, o diversamente conformata. Nel caso mostrato, lo stampo 11 presenta un'impronta 12 sotto forma di una cavità, tuttavia l'impronta dello stampo potrebbe anche essere diversa da quanto mostrato, risultando parzialmente o totalmente in rilievo.



L'apparecchiatura comprende altresì un primo telaio 14, a geometria variabile, per la presa lungo i bordi di una lastra 15 di materiale plastico termoformabile.

Nel caso mostrato, il telaio 14 di presa della lastra di materiale presenta una forma quadrata, con i lati del telaio 14 disposti perifericamente ai bordi dello stampo 11; è tuttavia evidente che la forma del telaio 14 può essere anche diversa da quella mostrata, adattandosi alla forma geometrica dello stesso stampo.

Il telaio 14 a sua volta è portato da un secondo telaio 16 mobile verticalmente tra una posizione solle-

vata ed una posizione abbassata rispetto al bordo 11' dello stampo, come mostrato nell'esempio di figura 2 e di figure 3 rispettivamente 6 dei disegni allegati.

Il movimento di salita e di discesa del telaio 16 con il telaio 14 di presa della lastra 15, può essere ottenuto con qualsiasi mezzo di comando, ad esempio mediante cilindri idraulici, pneumatici o mediante un qualsiasi sistema meccanico idoneo allo scopo.

Nell'esempio di figure 1-6 sono stati utilizzati due sistemi a pantografo, ad aste incrociate 17, su lati opposti dello stampo 11. Ciascun sistema 17 comprende coppie di aste articolate 18, 19 tra loro contrapposte, imperniate alla base dello stampo 11 ed al telaio 16; i punti di articolazione tra coppie di aste sono collegati mediante boccole filettate ed una vite 20 azionata da un motore elettrico reversibile 21. Facendo ruotare la vite 20 in un senso o in senso opposto, agendo sul sistema di aste 18 e 19, è possibile sollevare ed abbassare i due telai 14 e 16 rispetto allo stampo 11.

Come precedentemente riferito, il telaio 14 di presa dei bordi della lastra di materiale plastico 15, è un telaio a geometria variabile appositamente previsto per consentire una pre-sagomatura della lastra 15 ed un arricchimento di materiale in uno o più punti

prefissati dello stampo, dopo il riscaldamento e prima della sua deposizione nello stampo di termoformatura.

Secondo l'esempio di figure 1-6, il telaio 14 di presa della lastra risulta deformabile geometricamente a partire da una conformazione piana, che si adatta alla forma dello stesso stampo. La forma inizialmente piana del telaio 14 risulta vantaggiosa per il supporto della lastra 15 durante la fase di riscaldamento, ovvero durante il trasferimento della stessa lastra 15 da idonei mezzi di presa e di trasporto lungo una linea di lavoro, al telaio 14 strutturalmente e funzionalmente integrato con lo stampo 11.

Nell'esempio in considerazione, il telaio 14 è di forma sostanzialmente quadrata; la sua geometria può essere modificata mediante uno scorrimento relativo tra due parti di telaio, nella direzione di uno dei due assi longitudinali.

Più precisamente, il telaio 14 comprende una prima parte 14A fissata al telaio di supporto 16, ed almeno una seconda parte mobile 14B, supportata per scorrere ed essere avvicinata e allontanata rispetto alla parte fissa 14A; degli attuatori idraulici o pneumatici 22 sono fissati ai lati del telaio 16 e della parte mobile 14B del telaio 14 per variare selettivamente, in modo controllato, la geometria e la configurazione di

quest'ultimo.

Il telaio 14 è altresì dotato di mezzi di presa 23 per trattenere la lastra plastica 15 lungo i suoi bordi periferici, o parte di essi.

I mezzi 23 di presa del foglio plastico 15 possono essere comunque conformati e disposti sui lati delle due parti di telaio 14A e 14B, per trattenere la lastra 15 in punti prefissati, per parte o per l'intero bordo di due o più lati contrapposti.

I mezzi di presa 23 possono essere di qualsiasi tipo idoneo, ad esempio di tipo meccanico, pneumatico, a ventosa, mediante vuoto o loro combinazione.

Nel caso di figura 1, il telaio 14 di presa del foglio plastico 15 è stato rappresentato sotto forma di un telaio piano formato da due parti scorrevoli telescopicamente, che mantengono una loro disposizione piana anche nella configurazione geometricamente modificata. E' tuttavia evidente che nell'ambito della presente invenzione sono possibili altre conformazioni e/o disposizioni del telaio 14 di presa della lastra plastica; ad esempio il telaio 14 può essere costituito da più sezioni mobili relativamente, in grado sia di scorrere in senso longitudinale, sia di ruotare tra loro rispetto ad uno o più assi di imperniamento, sia di essere orientati angolarmente, non escludendo la possibi-

lità di mantenere una disposizione piana o una differente disposizione spaziale delle varie parti che compongono il telaio, secondo caratteristiche, forma dello stampo ed esigenze di termoformatura.

Le figure da 3 a 6 mostrano le fasi fondamentali del metodo di termoformatura secondo l'esempio in considerazione.



Come mostrato in figura 3, la lastra di materiale 15, proveniente ad esempio da una linea di lavoro lungo la quale è stata eventualmente pre-riscaldata ad una prima temperatura, nel caso specifico viene allineata allo stampo 11, trattenendola lungo i bordi periferici mediante gli organi di presa 23, o equivalenti, portati dal telaio a geometria variabile 14. In questa condizione, le due parti di telaio 14A e 14B sono tra loro allontanate per mantenere la lastra 15 distesa in una condizione inizialmente piana, mentre viene portata ad un'idonea temperatura di plasticizzazione dai mezzi di riscaldamento 24; i due telai 14 e 16 risultano inoltre nella loro posizione sollevata al di sopra dello stampo 11.

Durante la fase di riscaldamento, come mostrato in figura 4, la lastra di materiale plastico 15 tende gradualmente a formare per gravità una sacca rivolta verso il basso, indicata con 15A in figura 4.

Se la lastra riscaldata 15 in queste condizioni venisse subito abbassata contro lo stampo 11, e assoggettata al vuoto, è evidente che la sacca 15A verrebbe prima a contatto con la parte destra dello stampo, subendo uno stiramento ed una deformazione locale incontrollata in corrispondenza dei bordi o degli angoli interni della cavità 12 dello stampo, dove lo spessore della lastra 15 tenderebbe a subire il maggior stiramento ed assottigliamento rispetto alle restanti parti del pezzo stampato.

Diversamente, secondo la presente invenzione, come mostrato in Fig. 5, dopo la fase di riscaldamento e di formazione della sacca 15A, si effettua una fase di arricchimento del materiale in punti o zone prefissate dello stampo, preformando adeguatamente la lastra di materiale come indicato con 15B in Fig. 5. Ciò può essere ottenuto movendo relativamente tra loro i bordi periferici della lastra 15 avvicinandoli, sollevandoli, abbassandoli e/o ruotandoli angolarmente. Nel caso dell'esempio di Figure 1-6 ciò può essere ottenuto agendo con il telaio 14 a geometria variabile, avvicinando la parte di telaio mobile 15B alla parte di telaio fissa 15A.

Pre-sagomando la lastra di materiale 15, movendo linearmente e/o angolarmente, e/o ruotando le varie

parti che compongono il telaio a geometria variabile 14, si viene dunque a disporre di una maggior ricchezza di materiale destinata a ad essere portata a contatto dell'impronta o della cavità 12 dello stampo, senza subire alcuna sostanziale deformazione durante il movimento di abbassamento dei telai 14 e 16, come mostrato nell'esempio di Fig. 6. La lastra di materiale 15 presagomata si adagia quindi contro la superficie dello stampo conformandosi parzialmente alla sua impronta, senza subire sostanziali stiramenti.

A questo punto è possibile completare la formatura della lastra mediante il vuoto, in modo di per sé noto, facendola aderire perfettamente alla superficie dell'impronta dello stampo.

Risulta evidente che, durante la formatura sotto vuoto, la lastra 10 di materiale subirà un minor stiramento negli angoli o nelle parti critiche dello stampo, stiramento che potrà essere selettivamente controllato sia differenziando i movimenti tra le varie parti del telaio di presa, sia controllando, nel caso specifico, la formazione della sacca durante la fase di riscaldamento.

Le figure da 7 a 14 mostrano una seconda forma di realizzazione ed altre caratteristiche dell'apparecchiatura secondo l'invenzione, particolar-

mente adatta per uno stampo avente un profilo complesso, tridimensionale. In queste figure sono stati usati gli stessi riferimenti numerici per indicare parti simili od equivalenti a quelle del precedente esempio; inoltre il modo di operare dell'apparecchiatura di figg. 7-14 è sostanzialmente identico a quello dell'apparecchiatura precedentemente descritta, con la differenza che in questo secondo caso il telaio 14 di presa della lastra 15 è deformabile geometricamente in modo tridimensionale per creare un arricchimento di materiale in modo sempre conforme al profilo dello stampo.

Nuovamente, lo stampo 11 è integrato con un sistema 17 di sollevamento del telaio 16 di supporto e del telaio 14 a geometria variabile. Il telaio 14 a sua volta, su due lati contrapposti, presenta una prima parte fissa 14C, una seconda parte mobile 14D incernierata in 25 alla parte fissa 14C per ruotare angolarmente verso l'alto, in direzione antioraria come mostrato in Fig. 10; nonché comprende una terza parte 14E incernierata in 25' alla parte intermedia 14D per ruotare angolarmente in direzione opposta alla precedente.

Nel caso di Fig. 7 il telaio 14 di presa dei bordi della lastra di materiale 15 è provvisto di mezzi di presa mediante vuoto che agiscono per l'intero perime-

tro della lastra.

A tale proposito, il telaio 14 comprende una cornice anulare 26 formata con due cave frontali 27, separate da un setto intermedio 28; entrambe le cave 27 comunicano con un collettore tubolare 29 mediante una pluralità di fori 30 allineati nella direzione longitudinale delle cave 27. Il collettore tubolare 29 è inoltre collegato ad una sorgente di vuoto o di aspirazione dell'aria, mediante un tubo flessibile o in altro modo.

In prossimità del fondo di ciascuna cava 27, in posizione leggermente distanziata dai fori di aspirazione 30, è prevista una barra rettangolare 31 avente una larghezza inferiore a quella della cava stessa in modo da formare con le pareti inferiori della cava uno stretto passaggio 32 comunicante con i fori 30, che crea un efficace effetto di aspirazione dell'aria; tale soluzione si è dimostrata estremamente vantaggiosa in quanto consente di creare una doppia forza di ritegno della lastra per l'intero bordo periferico.

La Fig. 7 dei disegni mostra con maggior evidenza un'altra caratteristica dell'apparecchiatura, atta a conseguire i vantaggi dell'invenzione.

Come si nota da tale figura, lo stampo 11 presenta una forma trapezoidale, o più in generale una forma del tutto irregolare.



Nel caso di un simile stampo, utilizzando un'apparecchiatura di termoformatura di tipo convenzionale, si sarebbe obbligati ad usare lastre di materiale 15 di forma quadrata o rettangolare, cioè aventi forma e dimensioni diverse e notevolmente maggiori di quelle dello stampo; ciò comporterebbe un maggior sfrido e perdita di materiale costoso.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, lo stampo 11 ed il telaio 14 di presa della lastra di materiale, con i mezzi di supporto e di sollevamento del telaio stesso, costituiscono un'unità integrata in cui il telaio 14 di presa della lastra di materiale si dispone perifericamente in stretta vicinanza, adattandosi alla forma dello stampo.

Parimenti, si utilizzeranno lastre di materiale 15 di forma corrispondente, con conseguente sostanziale risparmio di materiale.

Le Figure da 9 a 12 mostrano nuovamente le fasi fondamentali del metodo di termoformatura secondo l'invenzione. Dopo che la lastra di materiale 15 è stata allineata allo stampo 11, trattenendola mediante il vuoto lungo i bordi tramite il telaio a geometria variabile 14, si procede alla fase di riscaldamento fino a formare, in modo controllato, una sacca 15A.

Dopo la formazione della sacca 15A, si effettua la

fase di pre-sagomatura e di arricchimento modificando la geometria del telaio 14, come mostrato in Fig. 10, azionando i cilindri 22 che, tramite il sistema di aste articolate 22' comandano la rotazione verso l'alto delle due parti di telaio 16B, che si dispongono inclinate in modo sostanzialmente conforme all'inclinazione della superficie dello stampo; contemporaneamente avviene una rotazione verso il basso o in senso opposto al precedente, delle parti di telaio 16E che si mantengono in questo caso parallele al bordo dello stampo 11.

Completata la fase di pre-sagomatura e di arricchimento, come indicato con 15B in Fig. 10, il foglio di materiale plastico pre-sagomato viene abbassato sopra lo stampo 11, Fig. 11, in modo da sfruttare la massima ricchezza di materiale nella successiva fase di formatura sottovuoto.

Anche nel caso dell'esempio di figure 7-14, lo stampo a geometria variabile 14 potrà essere composto da più parti, con le varie parti di telaio che possono scorrere e/o ruotare tra loro secondo assi di imperniamento prefissati, o muoversi diversamente per ottenere una pre-formatura ed arricchimento che siano il più possibile conformi al disegno dello stampo.

Nel caso di figg. 7-14, si è mostrato una presa mediante il vuoto delle lastre di materiale 15 da parte

del telaio a geometria variabile 14, che risulta estremamente vantaggiosa rispetto ad una presa di tipo meccanico, in quanto consente di trattenere pneumaticamente la lastra di materiale 15 da un lato, lungo i bordi periferici, lasciando completamente libero l'altro lato.

Questa soluzione risulta vantaggiosa in quanto consente di prelevare e di trasferire le lastre di materiale plastico sostenendole mediante il vuoto, in modo controllato, lungo una linea di pre-riscaldamento e di alimentazione, concorrendo in questo modo a semplificare il processo produttivo.

Nei precedenti esempi, l'arricchimento della lastra di materiale viene ottenuto formando preventivamente, per gravità, una sacca rivolta verso l'alto, in una posizione sovrastante lo stampo 11.

Nell'ambito della termoformatura sono possibili altre soluzioni: ad esempio la posizione dello stampo e della lastra di materiale potrebbe essere invertita rispetto a quanto mostrato, prevedendo una disposizione allineata della lastra di materiale, in una posizione sottostante lo stesso stampo.

Inoltre, sostenendo in modo adeguato pneumaticamente la lastra di materiale durante la fase di riscaldamento, la sacca potrebbe essere formata verso l'alto,

o del tutto mancare, in funzione delle esigenze di termoformatura e delle caratteristiche dello stampo o dell'articolo da produrre.

Precedentemente alla formatura sottovuoto, e dopo la fase di arricchimento, può essere fatta una fase intermedia di pre-sagomatura mediante un idoneo pressore sagomatore.

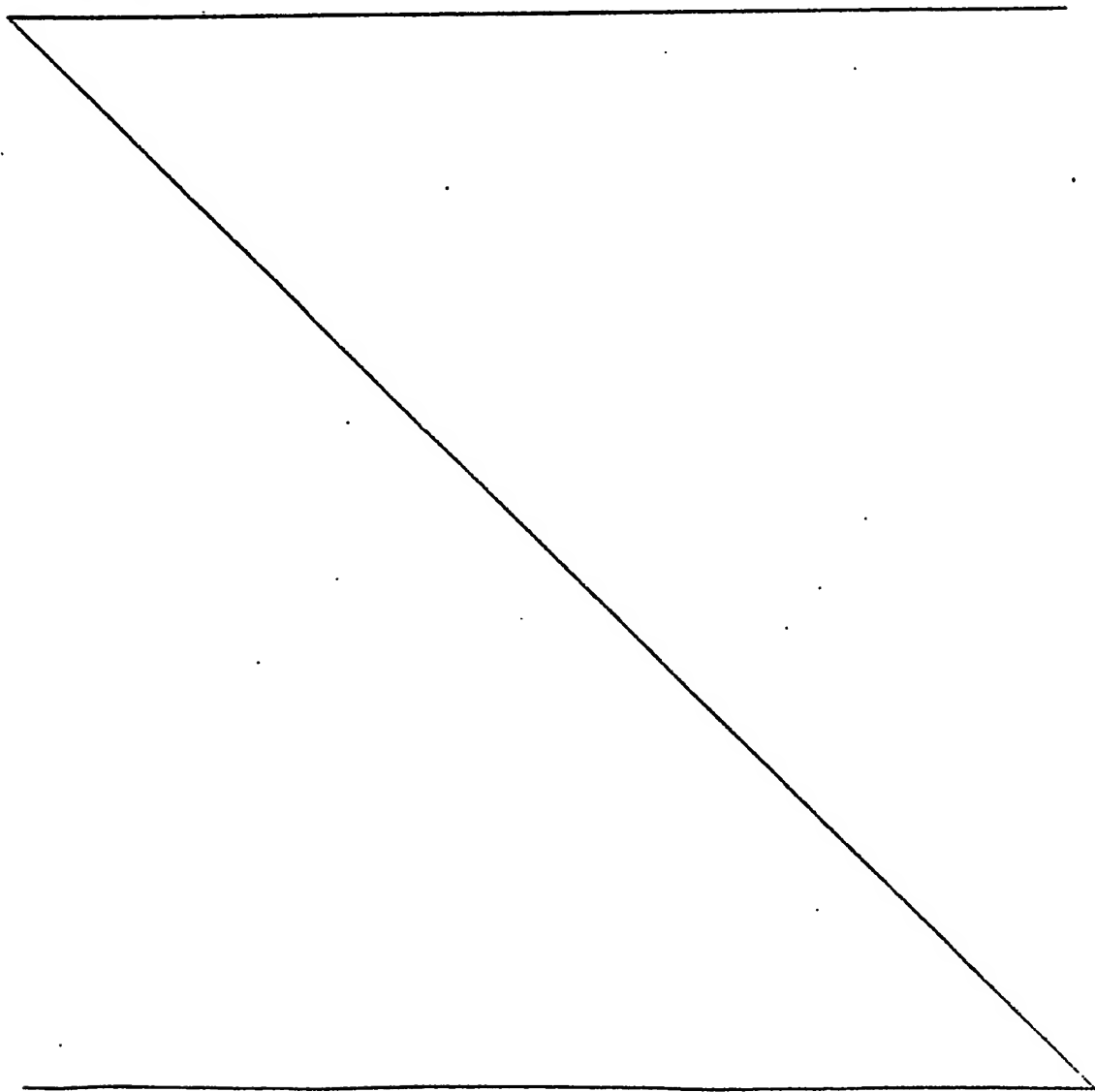
La Fig. 14 dei disegni mostra un'ulteriore caratteristica dello stampo, costituendo parte dell'apparecchiatura integrata secondo l'invenzione.

Come mostrato, lo stampo 11 presenta un bordo rialzato 11' che può essere conformato per migliorare la tenuta della lastra di materiale 15 durante la formazione sotto vuoto. Infatti, si nota che sul lato esterno del bordo rialzato 11' dello stampo, quest'ultimo presenta perifericamente un gradino ribassato che consente al telaio 14 di essere abbassato o mosso in una posizione arretrata rispetto al bordo 11' dello stampo.

La tenuta al vuoto può essere migliorata prevedendo una cavità 31 lungo il bordo rialzato 11' dello stampo, la quale può essere collegata ad una sorgente di vuoto o di aspirazione dell'aria mediante una pluralità di fori 32 allineati longitudinalmente alla cava stessa, o in altro modo.



Si intende pertanto che quanto è stato detto e mostrato con riferimento ai disegni allegati, è stato dato a puro titolo illustrativo delle caratteristiche generali del metodo e dell'apparecchiatura di termoformatura secondo la presente invenzione, fermo restando che altre modifiche o varianti potranno essere apportate sia al metodo che all'apparecchiatura stessa, senza con ciò allontanarsi dallo scopo delle rivendicazioni allegate.



RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la produzione di corpi termoformati, secondo cui una lastra di materiale plastico termofornabile viene riscaldata ad una temperatura di plasticizzazione, facendola successivamente aderire ad un'impronta di uno stampo, comprendente le fasi di:

- riscaldare la lastra di materiale ad una temperatura di plasticizzazione, mantenendola in condizione sospesa e trattenuta lungo i bordi periferici;

- causare un arricchimento di materiale pre-sagomando la lastra riscaldata di materiale, conformandola almeno parzialmente all'impronta dello stampo mediante spostamenti relativi di almeno parte dei bordi periferici della lastra stessa;

- avvicinare la lastra riscaldata e pre-sagomata in una condizione allineata allo stampo, e termoformare detta lastra pre-sagomata facendola aderire alla superficie dell'impronta dello stampo.

2. Metodo per la produzione di corpi termoformati secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di effettuare un arricchimento di materiale, causando la formazione di una sacca in modo controllato, durante la fase di riscaldamento della lastra di materiale.

3. Metodo per la produzione di corpi termoforma-

ti secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto di formare per gravità una sacca rivolta verso il basso, durante la fase di riscaldamento.

4. Metodo per la produzione di corpi termoformati secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto di formare una sacca rivolta verso l'alto, sostenendo pneumaticamente la lastra di materiale durante la fase di riscaldamento.

5. Metodo per la produzione di corpi termoformati caratterizzato dal fatto di pre-formare la lastra di materiale, dopo la fase d'arricchimento, mediante un punzone conformatore.

6. Metodo per la produzione di corpi termoformati secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di trattenere la lastra di materiale lungo i bordi mediante un telaio periferico a geometria variabile, comprendente parti di telaio articolate e/o scorrevoli longitudinalmente, e di causare un arricchimento presagomando la lastra di materiale mediante uno spostamento relativo tra le varie parti del telaio.

7. Metodo ed apparecchiatura per la produzione di corpi termoformati secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di eseguire la fase di arricchimento della lastra riscaldata di materiale, mediante la combinazione di movimenti d'avvicinamento, di solleva-

mento e/o di abbassamento dei bordi della lastra.

8. Apparecchiatura per la produzione di corpi termoformati, a partire da una lastra di materiale plastico, comprendente:

- uno stampo di termoformatura avente un'impronta corrispondente alla forma del corpo da termoformare;

- un telaio mobile di sostegno della lastra, che si estende perifericamente allo stampo, e mezzi di presa dei bordi periferici della lastra lungo almeno parte dei lati del telaio;

- l'apparecchiatura comprende altresì mezzi di supporto del telaio di presa, detti mezzi di supporto essendo disposti e conformati per muovere il telaio di presa della lastra tra una posizione sollevata ed una posizione abbassata rispetto allo stampo;

- ed in cui il telaio di presa della lastra presenta una forma geometricamente variabile comprendente almeno una prima ed una seconda parte di telaio mobili relativamente tra loro; e

mezzi di comando operativamente collegati a dette parti del telaio per variarne selettivamente forma e dimensioni geometriche in modo conforme all'impronta ed alla forma dello stampo.

9. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che il telaio a geometria va-



riabile comprende mezzi di presa lungo almeno parte dei bordi periferici della lastra di materiale.

10. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che i mezzi di presa della lastra di materiale, sono di tipo meccanico.

11. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto di comprendere mezzi di presa della lastra di materiale mediante il vuoto.

12. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che il telaio a geometria variabile di supporto della lastra di materiale, comprende parti di telaio assialmente scorrevoli e/o collegate mediante uno o più assi di rotazione, che si dispongono complanari tra loro.

13. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di presa mediante il vuoto, comprendono almeno una cava longitudinale lungo i lati frontali del telaio a geometria variabile, detta cava essendo collegata ad un collettore di aspirazione mediante una pluralità di fori.

14. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che il telaio a geometria variabile presenta un bordo periferico provvisto di una cava longitudinale collegabile ad una sorgente di aspirazione.

15. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che il telaio a geometria variabile si sviluppa in modo conforme al disegno geometrico dei bordi periferici dello stampo

16. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 13, caratterizzata dal fatto che il telaio a geometria variabile comprende una prima ed una seconda cava che si sviluppano parallelamente lungo i lati del telaio, e dal fatto che in posizione leggermente distanziata dal fondo di ciascuna cava è prevista una barra longitudinale avente larghezza inferiore a quella della cava stessa, detta barra definendo con le pareti interne della cava uno stretto passaggio comunicante con i fori di aspirazione.

IL MANDATARIO
ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 558M



1/7

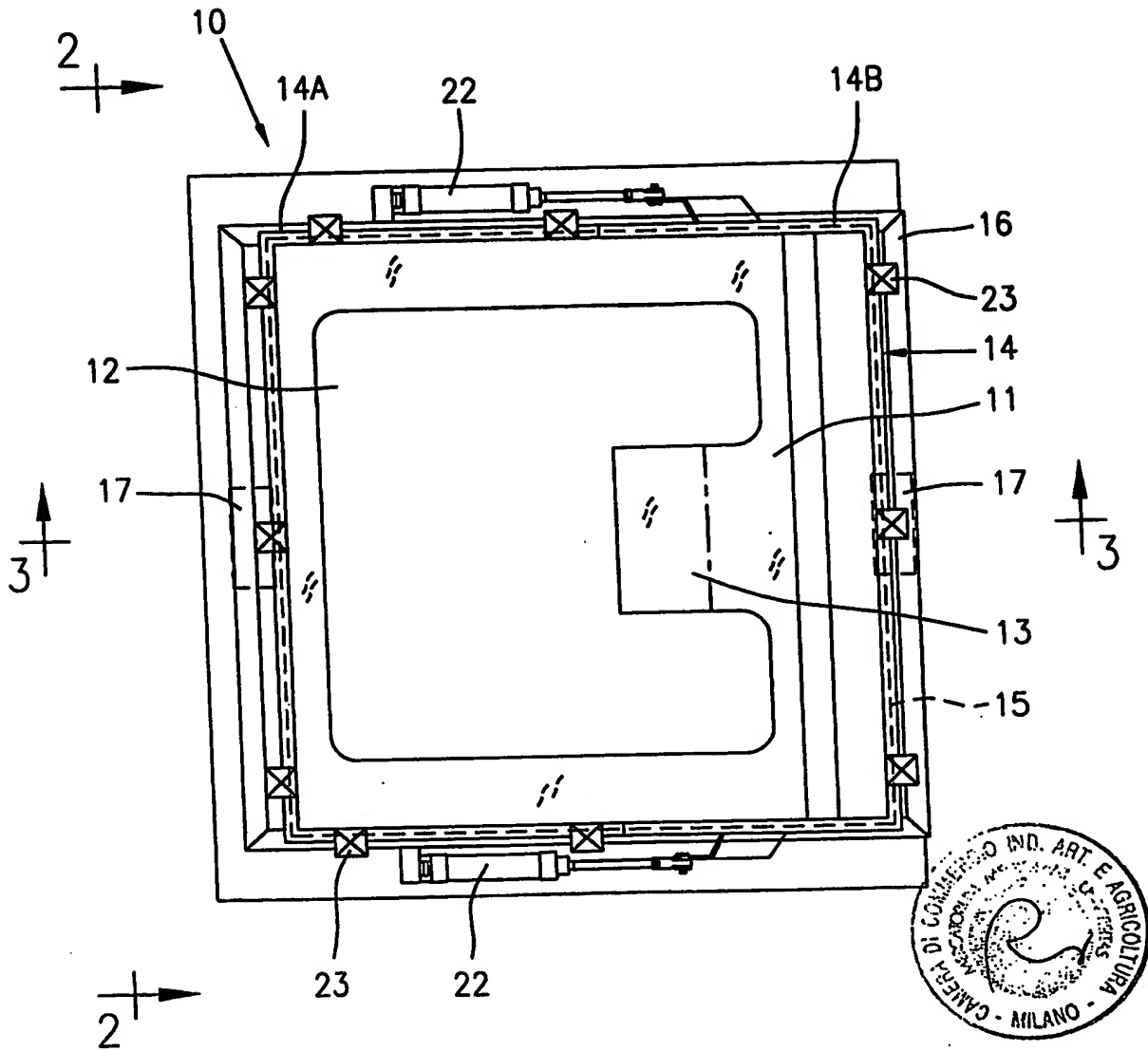


Fig. 1

2003A001520

IL MANDATARIO
ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

2/7

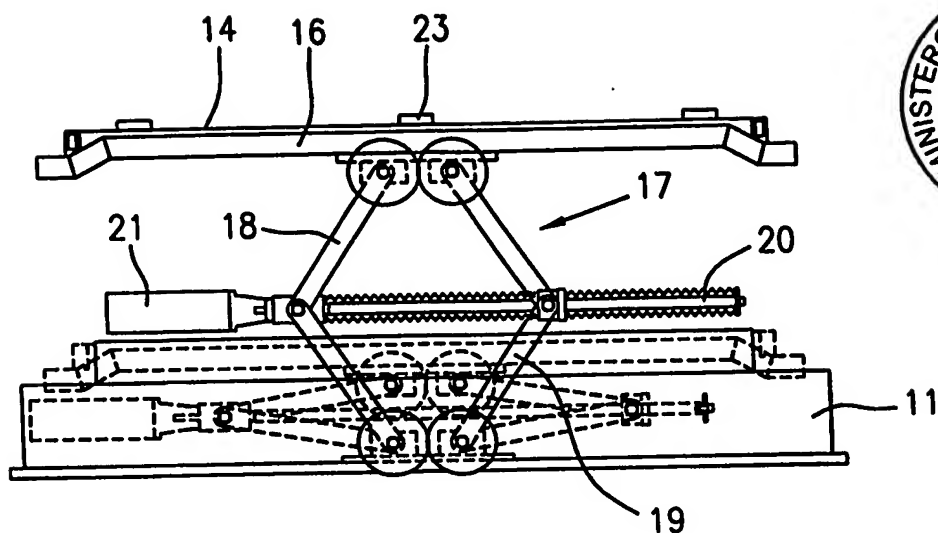


Fig. 2

20

1520

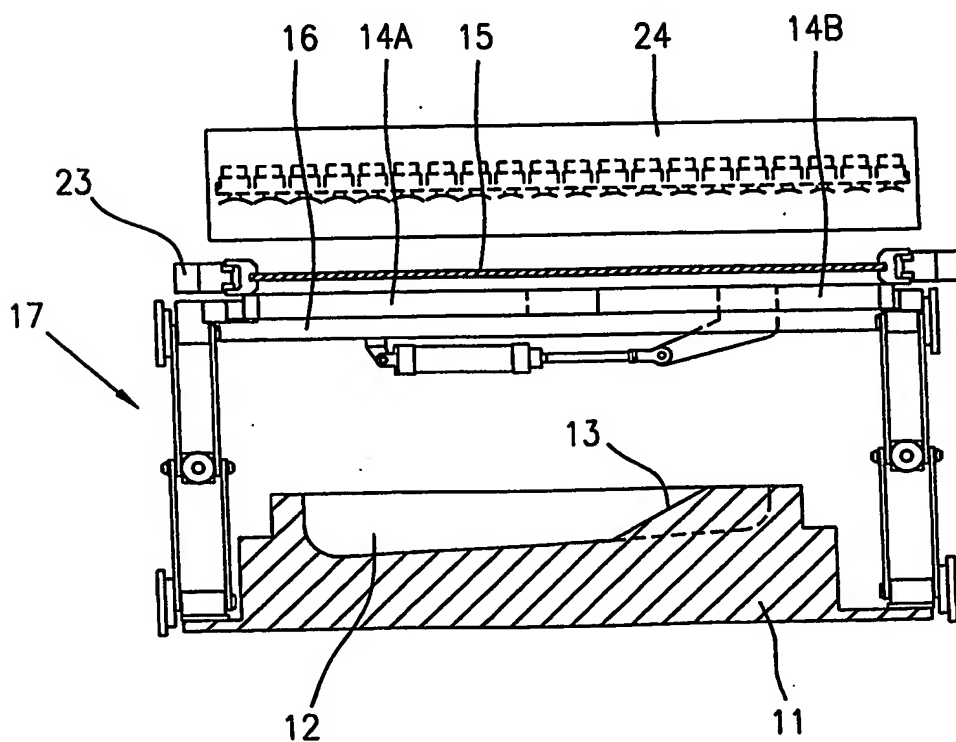


Fig. 3

IL MANDATARIO
ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM



3/7

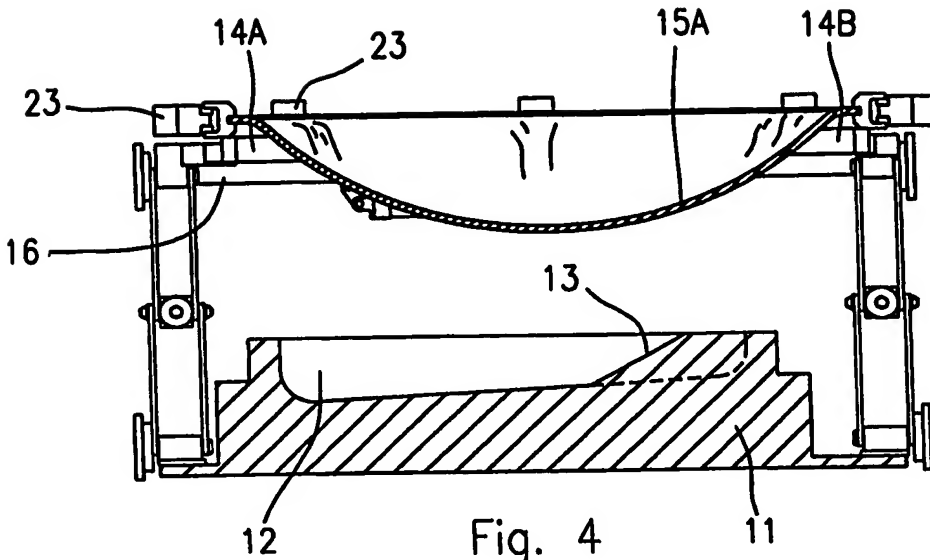


Fig. 4

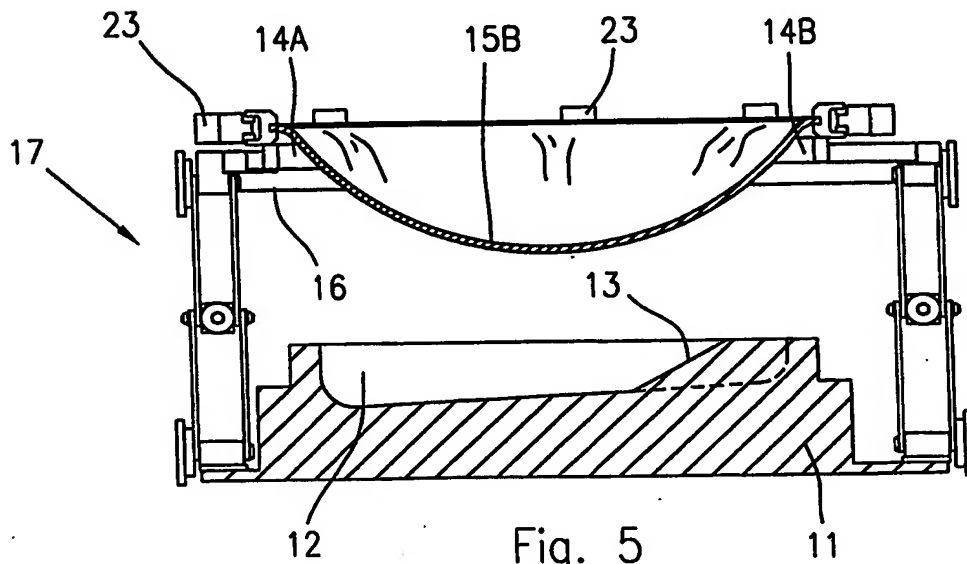


Fig. 5

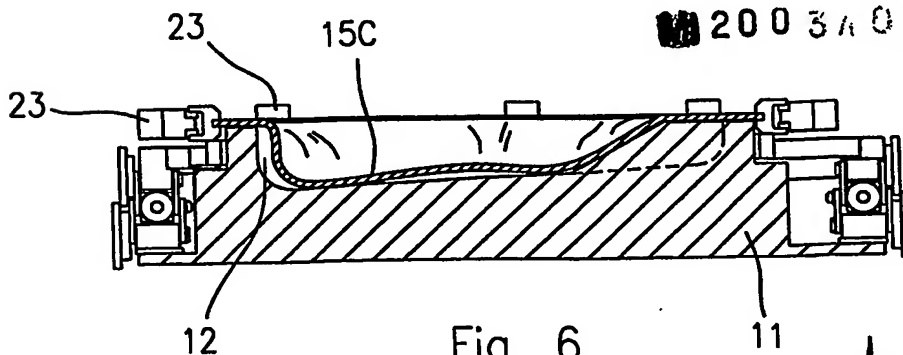
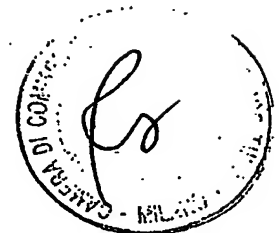


Fig. 6

2003A001520



IL MANDATARIO
ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

4/7

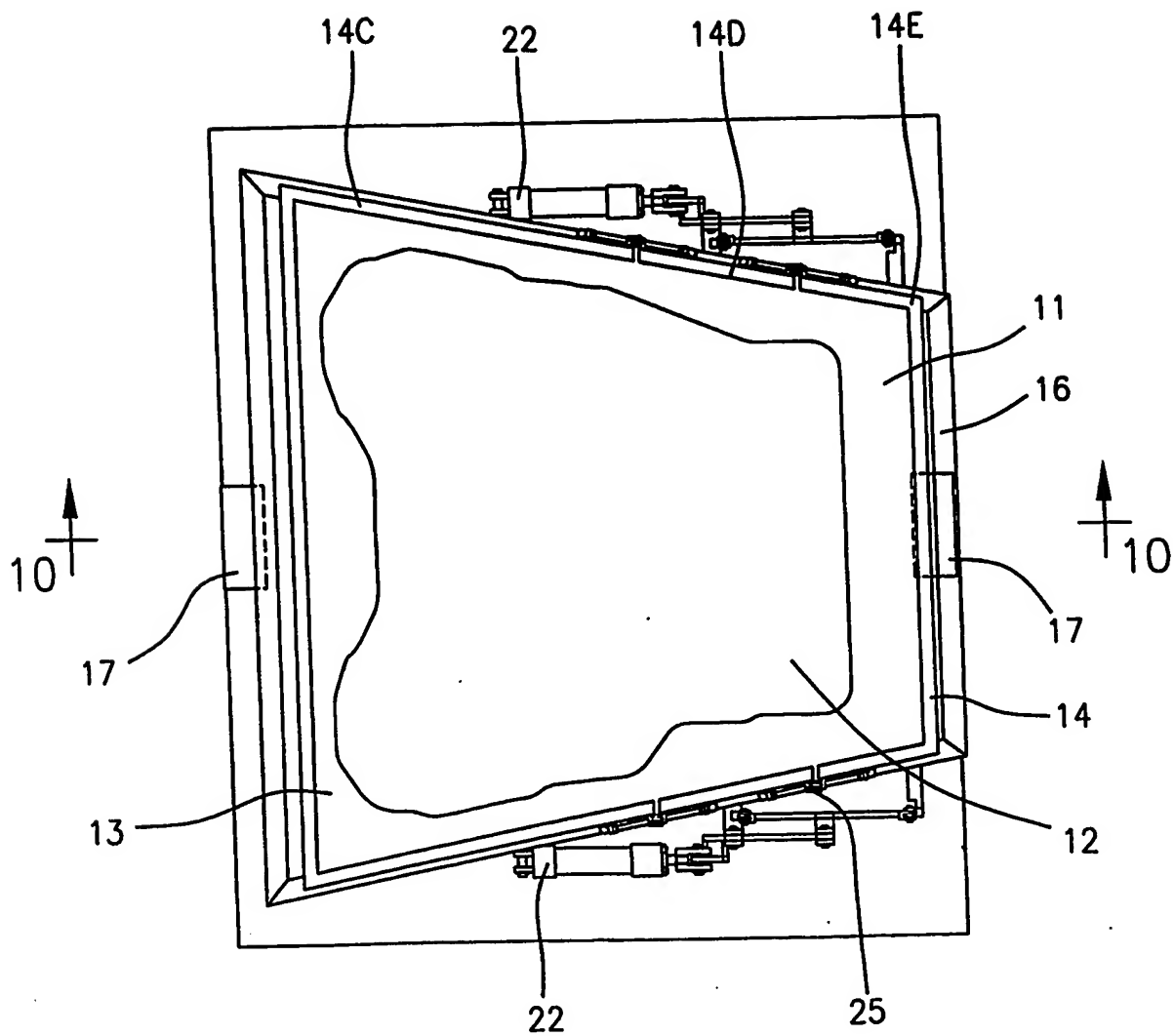


Fig. 7

20034004520

IL MANDATARIO
ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 558M



5/7

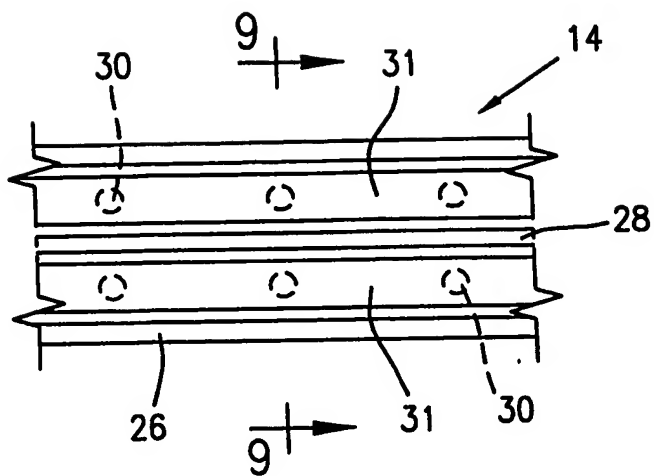


Fig. 8

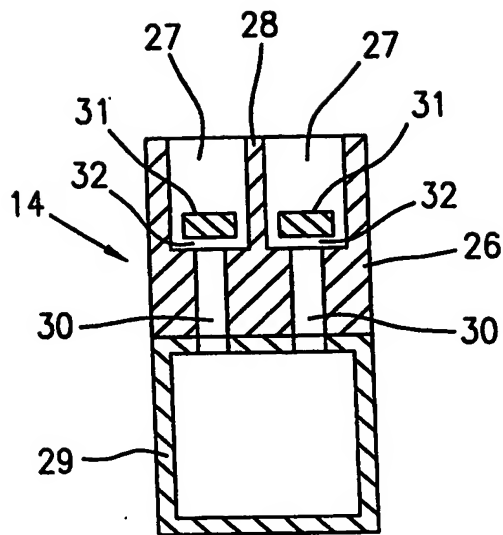


Fig. 9

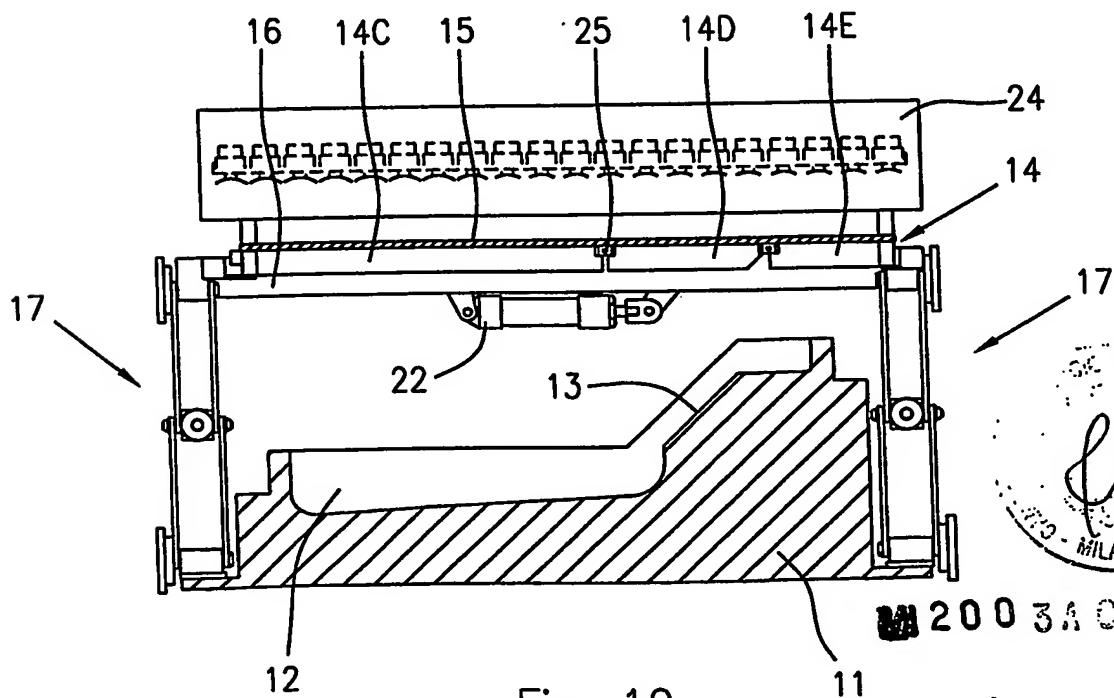


Fig. 10

IL MANDATARIO
ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

2003ACG1520

6/7

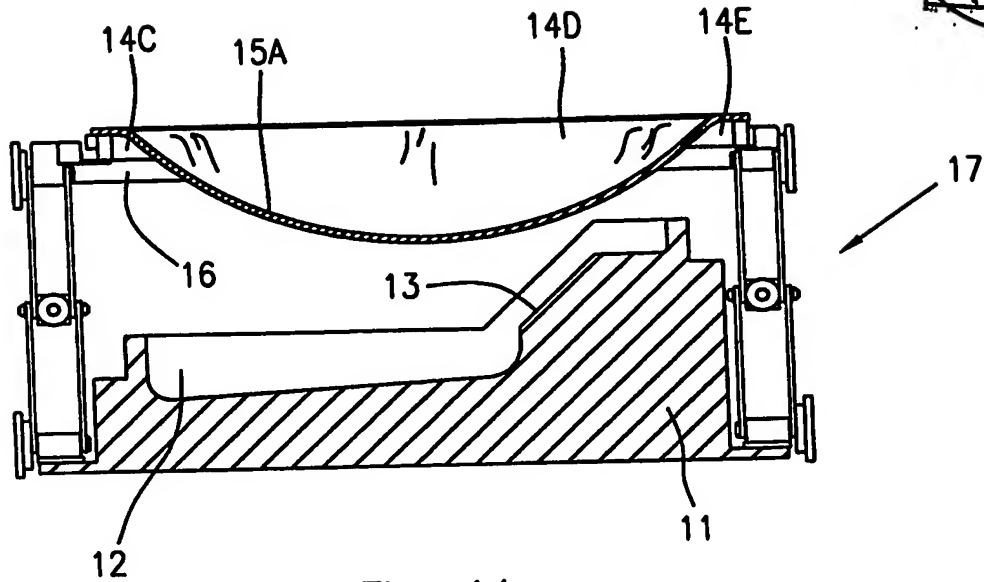


Fig. 11

M 200 3100152Q

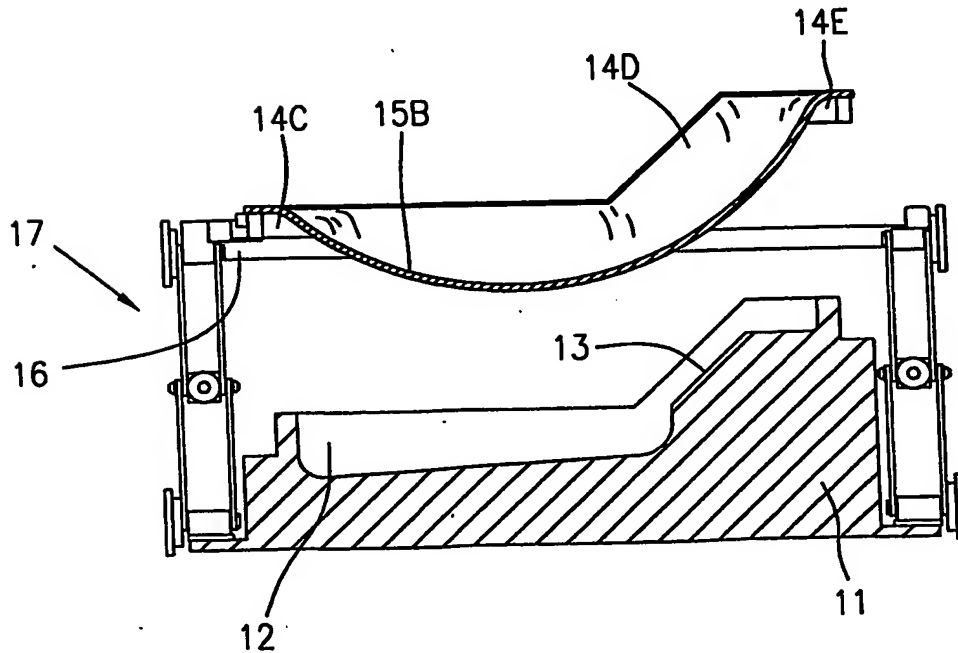


Fig. 12



IL MANDATARIO
ING. LUIGI COLOMBI
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

7/7

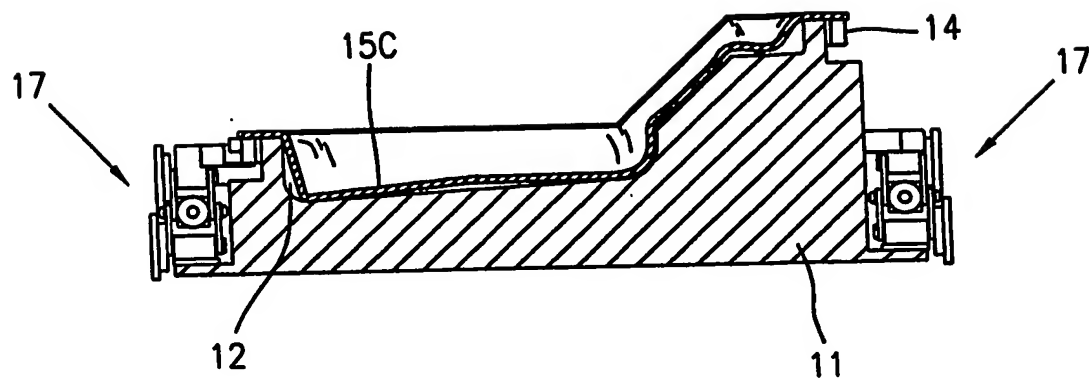


Fig.13

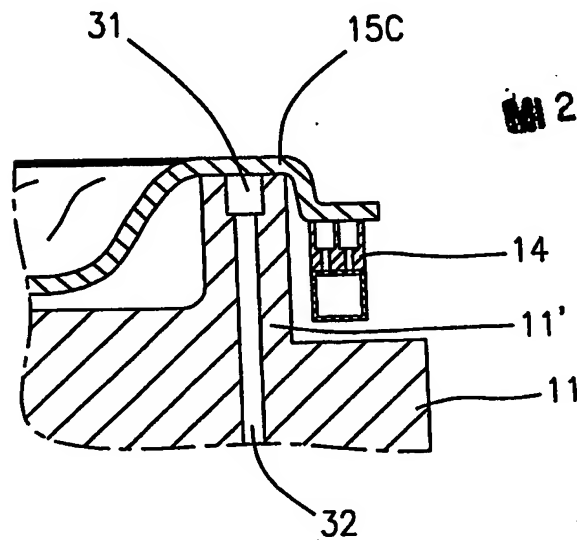


Fig.14

20031001520



IL MANDATARIO
ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.